

EFEITOS DE DIFERENTES FONTES E DOSES DE CÁLCIO NOS FRUTOS DE MELÃO ARMAZENADOS

Arie Fitzgerald Blank¹

Ademir José Pereira²

Rovilson José de Souza³

¹Engenheiro Agrônomo, DS, Prof. do Depto. de Engenharia Agronômica - Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon s/n, CEP 49100-000, São Cristóvão-SE, Brasil.
e-mail afblank@ufs.br

²Engenheiro Agrônomo, MS, Doutorando no curso de Fitotecnia na Universidade Federal de Lavras.

³Engenheiro Agrônomo, DS, Prof. do Departamento de Agricultura - Universidade Federal de Lavras, Cx. P. 37, CEP 37200-000, Lavras-MG, Brasil.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento pós-colheita de frutos de melão híbrido 'Gold Mine', armazenados em temperatura ambiente, submetidos a diferentes fontes e doses de cálcio. O delineamento experimental usado no laboratório, foi o de blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial 5 x 2 x 2, compreendendo cinco doses de cálcio (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 kg/ha de Ca), duas fontes de cálcio [CaCl_2 P.A. (26% Ca) e CaB_2 quelatizado (8% Ca)] e dois tempos de armazenamento (0 e 30 dias). As pulverizações foram iniciadas na antese e dirigidas para os frutos e nas folhas próximas aos frutos. O cálcio quelatizado foi mais eficiente na manutenção das características qualitativas dos frutos armazenados em temperatura ambiente. O armazenamento influenciou a perda de peso, a aparência externa, a textura de polpa e o pH de frutos. A vida útil pós-colheita dos melões não foi influenciada pelas doses de cálcio.

PALVRAS-CHAVE

Armazenamento,
cucumis melo var. inodorus,
pós-colheita.

ABSTRACT

This work aims at evaluating the post-crop behaviour of the hybrid 'Gold Mine' muskmelon fruits (*Cucumis melo* var. inodorus), which had been stored at room temperature and submitted to different calcium sources and levels. It was used a randomized blocks experimental design with three replications on a factorial scheme 5x2x2, consisting of five levels of calcium (0; 2.5; 5.0; 7.5, and 10.0 kg/ha of Ca), two Ca sources [CaCl_2 P.A. (26% Ca), and CaB_2 (8% Ca)], and two storage periods (0 and 30 days). The pulverizations were started at the anthesis and they were applied to the fruits and to the leaves which were close to the fruits. The chelated calcium was more efficient on the maintenance of the qualitative characteristics of the fruits that had been stored at room temperature. The time of storage affected the loss of weight, external appearance, pulp texture, and the pH of the fruits. The post-crop existence of melon fruits was not affected by the calcium levels applied on them.

KEY-WORDS

Storage,
cucumis melo var. inodorus,
post-crop.

1 INTRODUÇÃO

O meloeiro pertence à família das cucurbitáceas e apresenta grande diversidade de variedades botânicas. A variedade botânica inodorus é a mais plantada e a de maior importância econômica no Brasil, caracterizando-se por frutos de casca amarela, sem aroma e de alta conservação pós-colheita. Essa variedade, mesmo sendo considerada de alta conservação pós-colheita, ainda apresenta perdas consideráveis no armazenamento.

A aplicação foliar de cálcio é justificada em função da baixa solubilidade dos compostos de cálcio da planta e a baixa concentração no floema. Os sintomas de deficiência deste mineral que aparecem em frutos se deve ao fato de os tecidos serem supridos por cálcio pela corrente transpiratória, que transporta o nutriente diretamente da solução do solo. Se a concentração de cálcio na seiva do xilema for baixa ou a taxa de transpiração do fruto for pequena, como ocorre sob condições de baixa umidade no solo, ocorre uma competição entre as folhas pelo cálcio, que transpiram mais do que os frutos. E assim, um inadequado nível do nutriente atinge os frutos, resultando em sintomas de deficiência. A redistribuição do cálcio é possível, quando se aplicam soluções de altas concentrações nas folhas ou pelo uso de agentes quelantes (MILLIKAN e HANGER, 1985).

O termo qualidade, em melão, tem sido relacionado a diferentes fatores, tais como, sólidos solúveis totais, açúcares, pH, textura e perda de umidade de frutos durante o armazenamento. A perda de peso em frutos e hortaliças pode ser tolerada, no entanto, Neves Filho (1985), salienta que, "a partir de certos níveis, tal fenômeno poderá acarretar prejuízos consideráveis."

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento pós-colheita de melões armazenados em temperatura ambiente, submetidos a diferentes fontes e doses de cálcio aplicadas na antese.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia de Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal de Lavras - MG. Os frutos foram

provenientes da Estação experimental da EPAMIG, situada no município de Jaíba no norte do Estado de Minas Gerais. O delineamento experimental usado no laboratório foi o de blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial 5 x 2 x 2, compreendendo cinco doses de cálcio (0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0 kg/ha de Ca), duas fontes de cálcio [CaCl_2 P.A. (26% Ca) e CaB_2 quelatizado (8% Ca)] e dois tempos de armazenamento (0 e 30 dias). As pulverizações foram iniciadas na antese e dirigidas para os frutos e as folhas próximas aos frutos. O melão utilizado foi o híbrido Gold Mine (*Cucumis melo* var. *inodurus*). Os frutos foram armazenados em temperatura ambiente, durante 30 dias.

Foram avaliadas as seguintes características: textura, usando-se um penetrômetro Magness-Taylor modelo 30 A com "plunger" de ponta cônica, conforme McCollum, Huber e Cantiffe (1989); perda de peso, considerando-se a diferença entre o peso inicial e aquele obtido ao final do período de armazenamento (30 dias); aparência externa do fruto, utilizando-se escala de notas de 1 a 5, onde: 1 = ausência de injúria no fruto, 2 = injúria leve no fruto (pequenas lesões escuras na casca); 3 = fruto com injúrias (lesões escuras na casca, com afundamento das lesões), 4 = injúria forte no fruto (lesões escuras na casca, com afundamento das lesões e presença fúngica no pedúnculo); 5 = frutos descartáveis (lesões escuras na casca, com afundamento das lesões, presença fúngica no pedúnculo, semente interna solta e amolecimento excessivo dos frutos), pH, registrado em peagâmetro digital; Sólidos Solúveis Totais (SST), por refratometria.

Os resultados para os diferentes caracteres foram submetidos à análise de variância e, observada a significância, procedeu-se ao teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e de regressão polinomial.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cálcio é muito importante para a obtenção de frutos de melão de boa qualidade. Sabe-se que o cálcio combina com pectina, para formar pectato de cálcio na parede celular, resultando num fruto com polpa firme e consistente.

Pelos resultados obtidos, o cálcio quelatizado ocasionou valores de textura de frutos 16,26% superiores aos encontrados nos frutos tratados com cloreto de

cálcio ao final do período de armazenamento de 30 dias (Tabela 1). A maior eficiência do cálcio quelatizado também foi encontrada por Scott e Wills (1979).

TABELA 1 - Textura, peso, aparência externa, SST e pH de frutos de melão armazenados e não, submetidos a duas fontes e cinco doses de cálcio. Lavras-MG, 1997.

Causa de Variação	Textura (kgf)	Perda de peso (%)	Aparência externa (nota 1 a 5)	SST (%)	pH
Fonte de Ca					
CaB ₂	8,61 a	1,92 b	1,26 b	7,41 a	5,70 a
CaCl ₂	7,21 b	2,18 a	1,65 a	7,44 a	5,72 a
Armazenamento					
0 dias	9,46 a	0,00 b	1,00 a	7,42 a	5,42 a
30 dias	6,36 b	4,10 a	1,92 b	7,43 a	5,99 b

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (p£0,05).

Pode-se observar ainda uma redução de 32,77% na firmeza de polpa após 30 dias de armazenamento (Tabela 1). Miccolis e Salteveit (1995), reportam a tendência do amolecimento de melões durante o armazenamento dos cultivares 'Honey Dew', 'Amarelo', 'Juan Canary' e 'Golden Casaba' da ordem de 67, 63, 60 e 54%, respectivamente, após três semanas de armazenamento em ambiente refrigerado. Entretanto, os cultivares 'Paceco' e Honey Loupe' apresentaram reduções próximas às encontradas neste trabalho, 40 e 32%, respectivamente.

Este aumento no amolecimento (Perda de Textura), pode estar associado ao aumento de pectina solúvel (KAYS, 1991), ou a outros fatores, tais como: perda de integridade da membrana das células mesocárpicas hipodermal (LESTER e STEIN, 1993), rompimento das interações iônicas entre polímeros da parede celular ou atuação da b-galactosidase (RANWALA, SUEMATSU e MASUMA, 1992).

Verificou-se ainda a interação doses de cálcio aplicadas e tempo de armazenamento. O aumento das doses de cálcio aplicadas no tempo zero proporcionou uma resposta linear crescente na textura de frutos. Entretanto não foi encontrada resposta significativa na textura de frutos armazenados após trinta dias em função do aumento de doses de Ca (Figura 1).

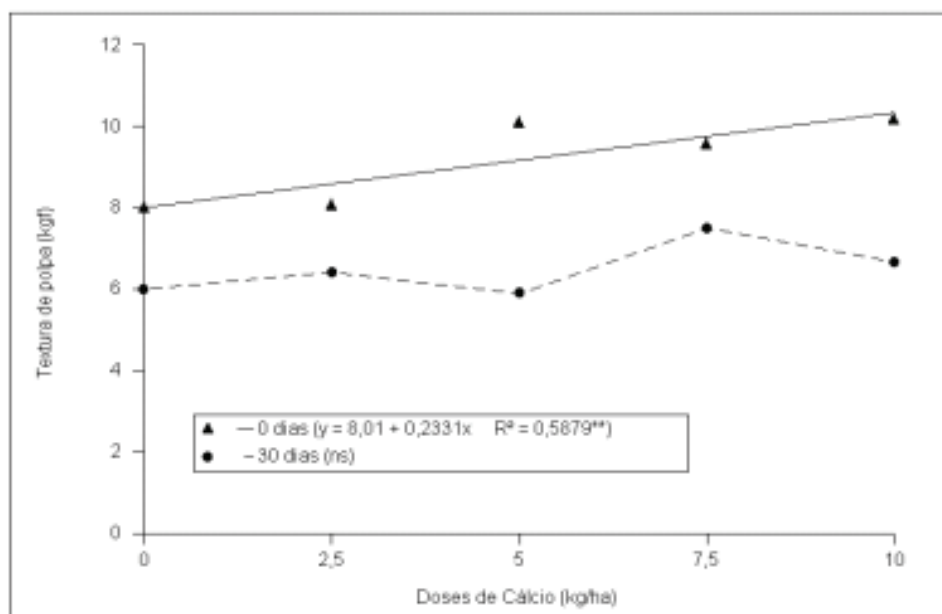


Figura 1 - Textura (firmeza) de polpa (kgf) de melões híbrido 'Gold Mine', armazenados e não, submetidos a duas fontes e cinco doses de cálcio. Lavras-MG, 1997.

A redução de peso nos frutos, ocasionada principalmente pela transpiração dos frutos, é um fator de prejuízo e perda de qualidade.

Ao final dos trinta dias de armazenamento a perda de peso ficou em torno de 4,09% (Tabela 1). Entretanto, quando comparado o efeito das fontes de cálcio, pode-se observar que os frutos tratados com CaCl_2 resultaram em uma perda de peso de 11,72% superior, aos frutos tratados com cálcio quelatizado.

Não se verificou a presença de frutos enrugados em nenhum dos tratamentos no final do período de armazenamento. Pantastico, Chattopadhyay e Subramanyam (1979), salientaram que apenas perdas de peso iguais ou superiores a 5% são capazes de produzir essa característica, com conseqüente diminuição de aceitabilidade dos frutos pelo consumidor.

Estes dados confirmam uma melhor eficiência do cálcio quelatizado na manutenção das características qualitativas de frutos de melão. Em geral a perda ficou em torno dos 4% ao final dos trinta dias, estando próxima aos valores obtidos

por Miccolis e Salteveit (1995), que estudaram o comportamento pós-colheita de seis cultivares de melão tipo inodorus, e inferiores aos 5% de perda de peso obtidos por Costa (1987), e por Gonçalves, Menezes e Alves (1996) em melões do tipo 'Piel de Sapo'.

Todos os frutos, no final do período de armazenamento, estavam aptos para a comercialização, considerando-se que frutos com nota igual ou superior a três são indesejáveis para a comercialização (Tabela 1).

A utilização do cloreto de cálcio resultou em frutos 33,47 % inferiores em aparência externa, quando comparado com o cálcio quelatizado ao final dos trinta dias de armazenamento em temperatura ambiente.

Os resultados confirmam uma maior eficiência do cálcio quelatizado na manutenção de características qualitativas (Tabela 1), possivelmente resultado de uma melhor redistribuição do cálcio, provocado pelo uso de agentes quelantes (MILLIKAN e HANGER, 1985). Outra hipótese seria o efeito danoso do cloreto de cálcio, detectado por Mallick et al. (1994), que frutos de plantas que receberam cálcio na forma de cloreto de cálcio tinham menor peso, maior teor de etanol e de cloreto, e produziam mais gases de dióxido de carbono e etileno, conseqüentemente, mais perecíveis no armazenamento pós-colheita do que frutos que receberam cálcio na forma de carbonato de cálcio.

Somando-se a perda de textura à redução da aparência externa e a perda de peso de frutos ao final de trinta dias, estes dados são úteis na estimativa de tempo de comercialização para os frutos de melão, que neste trabalho se mostrou com tempo de vida útil pós-colheita em torno de trinta dias.

Os resultados obtidos estão de acordo com a pesquisa anteriormente feita em melões híbrido 'Gold Mine' e 'Duna', os quais apresentaram vida útil pós-colheita de 28 a 35 dias (SILVA, 1993) e com aqueles relatados por Ryall e Lipton (1972) para melões 'Honey Dew' e por Fernandez (1996) em melões híbridos 'Orange Flesh' tratados com cloreto de cálcio a 2% na pós-colheita.

A alta correlação existente entre ácidos orgânicos e pH também pode ser usada como auxiliar na determinação da qualidade do fruto durante o armazenamento (GONÇALVES, MENEZES e ALVES, 1996).

Não foi verificado efeito de fontes e doses de cálcio aplicadas nos frutos para os caracteres SST e pH. Apenas foi detectado efeito significativo para tempo de armazenamento no caractere pH (Tabela 1).

Neste experimento, pôde-se observar um aumento do pH em 9,51% durante o período de armazenamento. Resultado semelhante foi obtido por Bissoli Junior (1992), em mangas e por Fernandez (1996) em frutos de melão tratados com cálcio na pós-colheita.

Como o teor de SST não aumentou durante o armazenamento, apenas o aumento do pH contribuiu para o aumento na qualidade do melão. Resultado semelhante foi obtido por Gonçalves, Menezes e Alves (1996).

4 CONCLUSÕES

a) O cálcio quelatizado foi mais eficiente na manutenção das características qualitativas dos frutos armazenados em temperatura ambiente.

b) O tempo de armazenamento influenciou na perda de peso, aparência externa, textura de polpa e pH de frutos.

c) A vida útil pós-colheita dos melões não foi influenciada pelas doses de cálcio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISSOLI JUNIOR, W. Qualidade de mangas (*Mangifera indica* L. cv. 'Tommy Atkins') sob influência da pulverização pré-colheita dos frutos com cálcio e boro. 1992. 86 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FERNANDEZ, P.M. G.C. Armazenamento ambiente e refrigerado de melão, híbrido Orange Flesh, submetido à aplicação pós-colheita de cloreto de cálcio. 1996. 68p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

GONÇALVES, F das C.; MENEZES, J.B.; ALVES, R.E. Vida útil pós-colheita de melão 'Piel de Sapo' armazenado em condição ambiente. *Horticultura Brasileira*, [S.l.], v.14, n.1, p.49-52, 1996.

KAYS, J.S. Postharvest physiology of perishables plant products. New York: AVI, 1991. 543p.

LESTER, G.E.; STEIN, E. Plasma membrane physicochemical changes during maturation on postharvest storage of muskmelon fruit. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, [S.l.], v.118, n.2, p.223-227, 1993.

McCOLLUM, T.G.; HUBER, D.J.; CANTLIFFE, D.J. Modification of polyuronides and hemicelluloses during muskmelon fruit softening. *Physiologia Plantarum*, [S.l.], v.76, p.303-309, 1989.

MICCOLIS, V.; SALTEVEIT, M.E. Influence of storage period and temperature on the postharvest characteristics of six melon (*Cucumis melo* L., inodorus Group) cultivars. *Postharvest Biology and Technology*, [S.l.], v.5, p.211-219, 1995.

MILLIKAN, C.R.; HANGER, B.C. Effects of chelation and certain cations on the mobility of foliar applied Ca^{45} in stock, broad, peas and clover. *Australian Journal Biology Science*, [S.l.], v.18, p.211-226, 1985.

NEVES FILHO, L.C. Perda de peso na estocagem frigorificada de frutos e hortaliças. *Alimentos & Tecnologia*, [S.l.], v.1, n.4, p.28-34, 1985.

PANTASTICO, Er.B.; CHATTOPADHYAY, T.K.; SUBRAMANYAM, H. Almacenamiento y operaciones comerciales de almacenaje. In: PANTASTICO, Er.B. (Org.). *Fisiologia de la postrecoleccion, manejo y utilizacion de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales*. Mexico: Continental, 1979. p.375-405.

RANWALA, A.P.; SUEMATSU, C.; MASUDA, H. The role of b-galactosidases in the modification of cell wall componentes during muskmelon ripening. *Plant Physiology*, [S. l.], v.100, p.1318-1325, 1992.

SCOTT, K.J.; WILLS, R.B.H. Postharvest application of calcium as a control storage breakdown of apples. *HortScience*, [S.l.], v.10, p.75-76, 1979.

BIBLIOGRAFIA

COSTA, J.E.S. Análise físico-química do melão produzido em casa de vegetação e irrigação pelos sistemas de jato-pulsante e gotejamento. Jaboticabal: UNESP, 1987. 52p. (Monografia de Graduação).

MALLICK, M.F.R. et al. Respiration and ethylene production in muskmelons in relation to nitrogen and calcium nutrition. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, [S.l.], v.52, n.4, p.429-433, 1994.

RYALL, A.L.; LIPTON, W.J. Handling transportation and storage of fruits and

vegetables: vegetables and melons. Westport: AVI, 1972. 473 p.

SILVA, G.G. Armazenamento de melão, híbridos 'Gold Mine' e 'Duna', sob condições de ambiente. Mossoró: ESAM, 1993. 32 p.